

O XILITOL NA PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA

Luis, Henrique S.*

RESUMO: O papel dos substitutos do açúcar na composição dos alimentos ingeridos entre as principais refeições é reconhecido como importante na prevenção da cárie dentária. Este artigo apresenta uma revisão de estudos que utilizaram o xilitol como substituto do açúcar. O xilitol, um poliálcool com 5 átomos de carbono e que possui 90% a 100% da capacidade adoçante da sacarose, apresenta diversas propriedades que permitem a sua classificação como não cariogénico. Da análise dos artigos estudados conclui-se que o xilitol possui características que permitem a sua utilização na prevenção da cárie dentária.

SUMMARY: The role of sugar alcohols on the composition of snacks is of major importance as an element in the prevention of tooth decay. This article presents a review of studies where xylitol was the chosen sugar substitute. Xylitol is a 5 carbon polyalcohol with 90% to a 100% of sucrose's sweetness capacity and it has properties that allow its classification as non-cariogenic.

From the analysis of several studies xylitol is considered to have characteristics that makes possible its utilization for prevention of tooth decay.

Palavras-chave: Cárie Dentária, Placa Bacteriana, Prevenção, Substitutos do Açúcar, Xilitol

Key-words: Dental-Caries, Dental Plaque, Prevention, Sugar Alcohols, Xylitol.

Henrique L. O Xilitol na Prevenção da Cárie Dentária. Rev. Port. de Est. e Cir. Maxilofac. 1994 (35) 3: 105-109.

Vários estudos epidemiológicos e dietéticos demonstraram que a sacarose é particularmente cariogénica quando ingerida entre as principais refeições. A ingestão de alimentos fora das refeições principais não possui qualquer valor nutricional, sendo por essa razão possível a sua alteração sem afectar as necessidades calóricas dos indivíduos. No entanto, é reconhecida por todos a dificuldade em alterar hábitos alimentares de uma comunidade.

* Higienista Oral. Monitor do Curso de Higienistas Oraís da Faculdade de Medicina Dentária de Lisboa — CFP
Bacharel em Ciências pela University of Washington
Seattle — U.S.A.

Os hábitos de dieta, particularmente a ingestão de hidratos de carbono influenciam a formação do substrato utilizado pelas bactérias acidogénicas da microflora oral no seu metabolismo, do qual resulta a produção de ácidos que destroem os tecidos duros do dente e dão início à cárie dentária.

A capacidade cariogénica do açúcar e outros hidratos de carbono tem sido investigada em inúmeros estudos, os quais referem que vários açúcares, especialmente a sacarose, quando metabolizados pela microflora oral, são de extrema importância no desenvolvimento de cáries dentárias.

Estudos recentes (14) sugerem que a capacidade cariogénica dos hidratos de carbono varia dentro de limites que podem ser extremos, indicando que

algumas substâncias podem ser pouco ou mesmo nada cariogénicas.

Entre essas substâncias encontra-se referido o xilitol, um poliálcool com 5 átomos de carbono, que tem sido apresentado como possuindo propriedades não cariogénicas e podendo ser utilizado como substituto do açúcar.

Segundo Imfeld (4), o substituto do açúcar é uma substância que fornece calorias utilizáveis pelo organismo. Destas o grupo mais importante é constituído pelos poliálcoois, que podem ser metabolizados para produzir energia e possuem a mesma ou menor capacidade adoçante quando comparados com a sacarose. O seu valor comercial reside na sua utilização em produtos para diabéticos e em doces não cariogénicos.

Em relação à prevenção oral, a baixa capacidade de fermentação pelas bactérias acidogénicas orais dos substitutos do açúcar é o critério a satisfazer antes de aceitar esse produto, melhor, a formação da placa bacteriana não deve ser estimulada pelo uso dessa substância.

Este artigo pretende fazer uma revisão dos resultados mais recentes relacionados com os efeitos do xilitol na microflora oral e na placa bacteriana.

O XILITOL

Como dissemos, o xilitol é um poliálcool com 5 átomos de carbono, que ocorre naturalmente em baixas concentrações numa variedade de frutas e vegetais. É produzido industrialmente pela hidrogenação da xilose que possui 60% da capacidade adoçante da sacarose, a qual dá origem ao xilitol, um produto que possui 90 a 100% da capacidade adoçante da sacarose (8).

A maior parte dos indivíduos pode tolerar quantidades moderadas de xilitol numa única dose oral sem desconforto. Num estudo realizado por Salminen S. e col. em 1989 (12), três em seis indivíduos sofreram de perturbações intestinais após ingestão de uma solução com 30g de xilitol, o que está de acordo com estudos anteriores realizados por Makinen e Scheinin em 1982 (9), os quais referem efeitos negativos mais marcados no sistema digestivo quando o xilitol é ingerido em solução se comparados com a forma sólida.

Por essa razão muitos estudos são realizados utilizando a pastilha elástica como meio de admi-

nistração do xilitol, como no estudo realizado em Turku, Finlândia durante um ano (10), que utilizou pastilhas elásticas com uma concentração de xilitol a 50%. Noutros estudos (5), em que a pastilha elástica foi também utilizada como meio de administração do xilitol, a concentração do poliálcool variou de 15% a 65% de xilitol, sem que a eficácia na prevenção da cárie dentária tivesse sido alterada.

Quando se avalia a capacidade cariogénica dos substitutos do açúcar, do ponto de vista bacteriológico, vários métodos têm sido utilizados (3). Os mais comuns são:

1. Avaliação da capacidade de produção de ácidos, pelas bactérias acidogénicas da cavidade oral, a partir do substituto do açúcar
2. Avaliação da actividade metabólica bacteriana na presença do substituto do açúcar
3. Avaliação da inibição bacteriana pelo substituto do açúcar
4. Avaliação da capacidade de adaptação microbiana ao substituto do açúcar
5. Realização de Estudos em Animais.

A avaliação da importância do xilitol na prevenção da cárie dentária pode ser realizada por estes parâmetros, iniciando-se essa análise pelo papel do xilitol na alteração da capacidade de produção de ácidos por parte dos microrganismos da flora oral.

Um grande número de estudos mostraram que a maioria das bactérias da microflora oral não possuem capacidade para metabolizar o xilitol, não produzindo produtos ácidos devido à natureza da fermentação de produtos resultantes de poliálcoois. A reacção de fermentação exige que o substrato e os produtos finais estejam perfeitamente em equilíbrio no que diz respeito ao número de átomos de carbono, oxigénio, e hidrogénio. Para os hidratos de carbono exige-se que a soma da composição elementar dos vários produtos finais seja igual.

O xilitol apresenta um carbono a menos que os outros hidratos de carbono e a sua fermentação promove a formação de acetato (CH_3CO_2), formato (CH_2O_2) e etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$) e não promove a formação de ácido láctico mais envolvido na desmineralização do esmalte (7).

Utilizando esta capacidade do xilitol em reduzir a produção de ácidos resultantes do metabolismo bacteriano, vários fabricantes de produtos doces

têm utilizado o xilitol como um dos ingredientes. Se o xilitol, devido ao seu alto custo for adicionado a outro hidrato de carbono fermentescível pelas bactérias da cavidade oral, as características anti-cariogénicas do xilitol não se obtêm, sendo de concluir que nem todos os produtos com xilitol na sua composição são protectores dos dentes, uma vez que a adição de açúcares fermentescíveis inibe a eficácia do xilitol (11).

Algumas estirpes de microrganismos que fermentam o xilitol têm sido isoladas por diferentes investigadores, existindo portanto dois tipos de microrganismos com diferentes reacções à presença do xilitol.

Nas estirpes sensíveis ao xilitol, este é provavelmente transportado pelo sistema da fosfotransferase, o que resulta numa acumulação intracelular tóxica para as bactérias. As bactérias resistentes não apresentam a formação de metabolitos tóxicos devido ao transporte do xilitol ser efectuado pelo sistema da permease, sendo então capazes de utilizar o xilitol como fonte de carbono e energia na ausência de outros hidratos de carbono (1).

O xilitol parece ainda possuir um efeito inibidor do crescimento bacteriano.

Uma possível explicação para este efeito pode ser o facto de o xilitol ser transportado para o citoplasma por uma frutose fosfotransferase, não permitindo que a célula tenha capacidade de continuar a metabolizar o xilitol, resultando num produto tóxico para a célula.

O xilitol não fornece energia ao *Strept. Mutans*, mas interfere com o crescimento deste tipo de microrganismo. Esta inibição parece estar relacionada com a acumulação de xilitol-fosfato intracelular (6).

Num estudo realizado por Topitsoglou V. e col. (19) em 1983, em que foram utilizadas diferentes concentrações de xilitol nas pastilhas elásticas (17% e 65%) fornecidas aos diferentes grupos de estudo, a redução na quantidade de placa bacteriana foi sensivelmente a mesma. Esta menor quantidade de placa bacteriana vai provavelmente influenciar a produção de ácidos e explicar os valores mais elevados de Ph.

O valor de redução de quantidade de placa bacteriana foi quantificado por Söderling e col. (17) em 29.4% num estudo realizado em 3 grupos de 7 adultos.

O xilitol possui ainda propriedades que impedem a agregação bacteriana, como foi verificado

no estudo realizado por Söderling, Alaraisanen 1987 (18), em que a concentração de xilitol a 6% provocou a perda de agregação bacteriana.

Estudos sobre a influência do xilitol na composição da placa bacteriana têm apresentado diferentes resultados em relação à capacidade de adaptação microbiana, deixando sugerir que esta capacidade não existe.

Os estudos realizados em animais têm procurado conhecer os efeitos do xilitol no aparelho digestivo e avaliar as suas capacidades cariogénicas. Em ratos, o xilitol aparece como o substituto do açúcar mais eficaz na prevenção da cárie dentária e em alguns casos induziu à remineralização de lesões cariosas incipientes (8). No aparelho digestivo, a influência do xilitol na quantidade e qualidade da microflora fecal não foi significativa, não tendo ocorrido alterações no número total de bactérias anaeróbicas ou aeróbicas, apesar de, após a ingestão do xilitol, as bactérias Gram-positivas terem aumentado a sua população em relação às Gram-negativas (13).

Estudos realizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Durante os anos 70 e 80 a OMS participou em diversos estudos de xilitol (2,15). Os primeiros foram efectuados na Tailândia, que decorreu de 1977 a 1981 e na Polinésia Francesa, de 1978 a 1981. Os valores de c.p.o. nas crianças tailandesas de 12 anos de idade eram em 1960 de 0.4 e em 1977 de 2.7, o que é considerado, respectivamente, de baixo e de risco moderado.

Na Polinésia Francesa, os valores de c.p.o. em 1966 eram de 6.5 e de 10.7 em 1977, valores considerados elevados.

Comparando os valores entre os dois países, conclui-se que a prevalência de cárie dentária é diferente mas é crescente em ambos os casos.

Nestes estudos foram utilizadas pastilhas elásticas que continham na sua composição uma mistura de xilitol e sorbitol com flúor (0.25 mg/pastilha), sendo que a dose diária de poliálcool variava entre 5 a 7 g por criança.

Em relação aos grupos de controlo, num foram realizados bochechos de flúor quinzenais com uma concentração de 0.2% e noutro foram utilizadas pastilhas elásticas com sacarose e flúor (0.25 mg F/pastilha). No estudo realizado na Polinésia Francesa um quarto grupo mastigou pastilhas com sacarose, xilitol-sorbitol e flúor. Por dia foram mastigadas 4 pastilhas elásticas.

Os efeitos preventivos na Tailândia foram notados nos grupos de xilitol e flúor, e nesses o valor de c.p.o. nos indivíduos mais novos foi mais baixo do que os valores iniciais dos indivíduos mais velhos.

A utilização das pastilhas com xilitol-sorbitol e flúor na sua composição foi um meio eficiente na prevenção de cárie dentária das crianças de 7 a 10 anos, assim como o bochecho quinzenal.

Na Polinésia Francesa os autores concluíram que a pastilha elástica contendo flúor, xilitol e sorbitol era o método capaz de prevenir a cárie dentária.

Num segundo estudo realizado na Polinésia Francesa, um total de 746 crianças com idades compreendidas entre os 6 e 12 anos, vivendo em 3 ilhas diferentes, participaram num estudo de 32 meses.

A selecção dos participantes nesse estudo decorreu de forma não aleatória. Às crianças de uma das ilhas, que representavam o grupo controlo, foram fornecidas escovas de dentes e dentífrico fluoretado.

As crianças das outras duas ilhas participaram no grupo do xilitol com programas semelhantes de saúde oral e acesso a alimentos doces geralmente consumidos com xilitol numa dose diária de 14-20 gr.

O grupo controlo teve um incremento no c.p.o. de 7.1., enquanto no grupo do xilitol o incremento foi de 4.5.

Estudo da OMS na Hungria.

Neste estudo (16) o xilitol foi utilizado na forma de pastilha e de rebuçados, sendo a dose diária entre 14 e 20 gr por criança. (3 pastilhas/dia após o pequeno almoço, o almoço e o jantar) O grupo de xilitol também utilizou um dentífrico fluoretado com xilitol. Este estudo foi realizado em crianças institucionalizadas de 6 a 11 anos.

O grupo de controlo recebeu flúor sistémico e tratamentos restaurativos.

Este estudo mostrou que o flúor sistémico é mais eficaz na prevenção da cárie dentária das crianças de 7-8 anos do que das de 9-10 anos. No grupo do xilitol o efeito preventivo foi praticamente o mesmo para todos os grupos etários.

De uma forma geral o xilitol foi mais eficaz que o flúor sistémico, tendo o incremento do c.p.o's ao fim dos 3 anos sido de 4.2 no grupo de xilitol, de 6.5 no grupo do flúor e de 7.7 no grupo controlo.

Com base nestes dados concluiu-se que, a redução da carie dentária no 3 anos do programa foi de 35% no grupo do xilitol, por comparação com o grupo do flúor e de 45% comparado com o grupo controlo.

Estas diferenças são significativas e mostram claramente a existência de mecanismos cariostáticos induzidos pelo xilitol.

CONCLUSÕES

Em todos os estudos efectuados constatou-se a redução do incremento da cárie dentária por via da substituição total ou parcial da sacarose pelo xilitol. Estes resultados devem ser considerados como naturais, considerando as propriedades microbiológicas e bioquímicas do xilitol, ambas de elevada importância para a prevenção da cárie dentária. Estas incluem a estimulação da secreção salivar, a elevação da concentração electrolítica do fluxo oral, o aumento da capacidade tampão e manutenção de níveis elevados do Ph da saliva e da placa bacteriana, e a incapacidade bacteriana para a metabolização do xilitol. A eliminação do consumo de açúcar é reconhecida como eficaz na prevenção da cárie dentária. No entanto, como isso não é possível de realizar, é necessária a existência de um substituto como o xilitol.

BIBLIOGRAFIA:

1. ASSEV S, SCHEIE AA. Xylitol metabolism in xylitol-sensitive and xylitol-resistant strains of streptococci. *Acta Path Microbiol Immunol Scand Sect B* 1986; 94: 239-243.
2. BARNES D e col. Field trials of preventive regimes in Thailand and French Polynesia. *Int Dent J* 1985; 35: 66-72.
3. BIRKHED D e col. Microbial aspects of some caloric sugar substitutes. *Int Dent J* 1985; 35: 9-17.
4. IMFELD T. Efficacy of sweeteners and sugar substitutes in caries prevention. *Caries Res* 1993; 27 (suppl 1): 50-55.
5. KANDELMAN D, GAGNON G. A 24-month clinical study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing gum containing xylitol in school preventive programs. *J Dent Res* 1990; 69 (11): 1771-1775.
6. LOESCHE WJ e col. The effect of chewing gum on the plaque and saliva levels of streptococcus mutans. *JADA* 1984; 108: 587-92.

7. LOESCHE WJ. The effect of sugar alcohols on plaque and saliva level of streptococcus mutans. *Swed Dent J* 1984; 8: 125-135.
8. MAKINEN KK, ISOKANGAS P. Relationship between carbohydrate sweeteners and oral diseases. *Prog Food Nutrition S* 1988; 12: 73-109.
9. MAKINEN KK, SCHEININ A. Xylitol and dental caries. *Ann. Rev. Nutr* 1982; 2: 133-50.
10. REKOLA M. Correlation between caries incidence and frequency of chewing gum sweetened with sucrose or xylitol. *Proc Finn Dent Soc* 1989; 85 N.º 1: 21-23.
11. REKOLA M. Acid production from xylitol products in vivo and in vitro. *Proc Finn Dent Soc* 1988; 84: 39-44.
12. SALMINEN E e col. Xylitol vs glucose: effect on the rate of gastric emptying and motilin, insulin, and gastric inhibitory polypeptide release. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 1228-32.
13. SALMINEN S e col. Gut microflora interactions with xylitol in the mouse, rat and man. *Fd Chem Toxic* 1985; Vol. 23 N.º 11: 985-990.
14. SCHEININ A, FIELD STUDIES ON SUGAR SUBSTITUTES. *Int Dent J* 1985; 35: 195-200.
15. SCHEININ A, BÁNÓCZY J. Xylitol and caries: the collaborative WHO oral disease preventive programme in Hungary. *Int Dent J* 1985; 35:50-57.
16. SCHEININ A, BÁNÓCZY J. Collaborative WHO xylitol field studies in Hungary — An overview *Acta odontol Scand* 1985; 43: 321-325.
17. SÖDERLING E, PIHLANTO-LEPPÄNTO A. Uptake and expulsion of ¹⁴C-xylitol by xylitol-cultured streptococcus mutans ATCC 25175 in vitro. *Scand J Dent Res* 1989; 97: 511-9.
18. SÖDERLING E e col. Effect of xylitol and sorbitol on polysaccharide production by and adhesive properties of streptococcus mutans. *Caries Res.* 1987; 21: 109-116.
19. TOPITSOGLOU V e col. Effect of Chewing gums containing xylitol, sorbitol or a mixture of xylitol and sorbitol on plaque formation, Ph changes and acid production in human dental plaque. *Caries Res.* 1983; 17: 369-378.